Průběh Státní závěrečné zkoušky:
Studující si losuje jednu otázku a připravuje se písemnou formou nejméně 30 minut. Ústní zkoušení je omezeno maximálně 10 minutami na jedno téma vylosované otázky, kdy by měl studující prezentovat základní přehled o daném okruhu a zodpovědět otázky komise.

1. Otázka 1

1.1. Alkaloidy odvozené od ornithinu a lysinu.
1.2. Elektronová ionizace, chemická ionizace, ionizace laserem za účasti matrice (princip, instrumentace, využití).
1.3. Chránění funkčních skupin (alkoholů, karbonylových sloučenin, aminů, karboxylových kyselin). Izomerie, chiralita, CIP pravidla.

2. Otázka 2

2.1. Alkaloidy odvozené od nikotinové kyseliny a tyrosinu.
2.2. Ionizace za atmosférického tlaku (princip, instrumentace, využití).
2.3. Organokovová chemie (příprava organokovů, reakce Grignardových a organolithných činidel, organokuprátů a ortometalace). Klasifikace konceptů stereochemie (izomerie vs. topicita – typy substituentů).

3. Otázka 3

3.1. Alkaloidy odvozené od tryptofanu.
3.2. Magnetický sektorový analyzátor, kvadrupólový analyzátor, iontová past (princip, instrumentace, využití).
3.3. Enoláty (vznik a reakce – alkylace, halogenace methylketonů, adice na karbonylové sloučeniny, adice enolátů odvozených od derivátů karboxylových kyselin). Konformace alkanů, cykloalkanů a atropoizomerů.

4. Otázka 4

4.1. Alkaloidy odvozené od anthranilové kyseliny, histidinu a vzniklé aminačními reakcemi.
4.2. Analyzátor doby letu, orbitální past, iontová cyklotronová rezonance (princip, instrumentace, využití).
4.3. Tvorba násobných vazeb (Wittigova reakce a stabilita ylidů, Horner-Wadsworth-Emmonsova reakce, Petersonova olefinace, McMurryho reakce, metateze alkenů). Monosacharidy (Fischerova, Tollensova a Haworthova projekce, α/β-konvence).

5. Otázka 5

5.1. Terpenické, steroidní a purinové alkaloidy. Rozpustnost biomolekul.
5.2. Spojení separačních technik a hmotnostní spektrometrie (princip, instrumentace, využití).
5.3. Syntéza cyklických sloučenin (Baldwinova pravidla, pericyklické reakce, sigmatropní přesmyky). Stereodeskriptory ((r)/(s), D-/L-, α/β, (E)/(Z), exo/endo a syn/anti konvence).

6. Otázka 6

6.1. Monoterpeny, diterpeny, triterpeny a karotenoidy.
6.2. MS a MS/MS identifikace a kvantitativní analýza látek (princip, využití).
6.3. Oxidace v organické chemii (oxidace uhlovodíků a alkoholů, Baeyerova-Villigerova oxidace ketonů, oxidace násobných vazeb, štěpení diolů). Topicita (Re/Si konvence), prochiralita (pro-R/pro-S konvence).

7. Otázka 7

7.1. Fenolické, kumarinové a flavanoidní glykosidy.
7.2. Chromatografická separace látek (princip, dělení, využití).
7.3. Redukce v organické chemii (katalytická hydrogenace, redukce hydridovými činidly, redukce karbonylových sloučenin na alkyl, redukce aromatických sloučenin). Typy chirality (centrální, osová, helikální, planární chiralita, kryptochitralita), meso-sloučeniny.

8. Otázka 8

8.1. Antrachinonové a kardioaktivní glykosidy.
8.2. Chromatografické stacionární fáze (typy, rozdíly, praktické využití).
8.3. Přeměny funkčních skupin (substituce vodíku u alifatických a aromatických sloučenin, aktivace a výměna hydroxyskupiny, aktivace a zavedení aminoskupiny, příprava a přeměna funkčních derivátů karboxylových kyselin). Konformace cyklohexanu.

9. Otázka 9

9.1. Kyanogenní glykosidy a thioglykosidy. Bazicita a kyselost biomolekul.
9.2. Kapalinová chromatografie (princip, dělení, instrumentace, využití).
9.3. Přeměny násobných vazeb v organické chemii (příprava dvojné vazby z jiných funkčních skupin, adice na dvojnou vazbu (AdE, AdR, AdN), difunkcionalizace dvojné vazby přes epoxid, příprava, redukce a adice na trojnou vazbu). Enantiomery a diastereoizomery, operace a prvky symetrie.

10. Otázka 10

10.1. Možnosti obměny chemické struktury biomolekul.
10.2. Plynová chromatografie (princip, dělení, instrumentace, využití).
10.3. Retrosyntetická analýza. Mikrovlnná syntéza. Monosacharidy (tvorba cyklických hemiacetalů, pyranózy a furanózy, mutarotace).

11. Otázka 11

11.1. Zpracování biologického materiálu. Bioinformatické a chemoinformatické databáze.
11.2. Superkritická fluidní chromatografie (princip, instrumentace, využití).
11.3. Sedativa, hypnotika, anxiolytika a antiepileptika. Metody stanovení prostorové struktury molekul pro účely molekulárního modelování.

12. Otázka 12

12.1. Izolace, sekvenace a restrikce nukleových kyselin. Reprezentace malých molekul a makromolekul v chemoinformatice.
12.2. Elektromigrační metody (princip, dělení, instrumentace, využití).
12.3. Antipsychotika, antidepresiva, léčiva Alzheimerovy nemoci a antiparkinsonika. Potenciální energie molekul a způsoby jejího výpočtu.

13. Otázka 13

13.1. Elektroforéza nukleových kyselin a hybridizační techniky. Molekulové deskriptory.
13.2. Kapilární zónová elektroforéza (princip, elektroosmotický tok, instrumentace, využití).
13.3. Psychostimulancia, analgetika-anodyna a nesteroidní protizánětlivé látky. Molekulární mechanika a silová pole.

14. Otázka 14

14.1. Polymerasová řetězová reakce a její variace. QSAR.
14.2. Spektrální metody (princip, dělení, praktické využití).
14.3. Adrenolytika a adrenomimetika. Geometrická optimalizace a konformační sampling molekul.

15. Otázka 15

15.1. Molekulární klonování a příprava rekombinantních proteinů. Využití umělé inteligence v chemoinformatice.
15.2. Atomová absorpční spektrometrie (princip, spektra, instrumentace, využití).
15.3. Cholinomimetika, cholinolytika a muskulotropní spasmolytika. Structure-based a Ligand-based drug design.

16. Otázka 16

16.1. Purifikace nativních a rekombinantních proteinů. Metody stanovení prostorové struktury biomolekul.
16.2. Atomová emisní spektrometrie (princip, spektra, instrumentace, využití).
16.3. Myorelaxancia, antihistaminika, celková a místní anestetika. Farmakofory a jejich využití pro účely molekulárního modelování.

17. Otázka 17

17.1. Stanovení koncentrace proteinů a elektroforéza. Využití programu BLAST při analýze sekvencí.
17.2. Fluorescenční spektrometrie (princip, spektra, instrumentace, využití).
17.3. Léčiva s účinkem na oběhovou a krevní soustavu. Molekulární docking.

18. Otázka 18

18.1. Imunochemické metody. Postup při analýze neznámé sekvence DNA.
18.2. Infračervená a Ramanova spektrometrie (princip, spektra, instrumentace, využití).
18.3. Léčiva s účinkem na trávicí a vylučovací soustavu. Molekulární dynamika.

19. Otázka 19

19.1. Stanovení struktury proteinu. Principy a postupy návrhu primerů pro různé typy PCR.
19.2. UV/VIS spektrometrie (princip, spektra, instrumentace, využití).
19.3. Antibiotika a antimykotika. Kvantově chemické výpočetní metody.

20. Otázka 20

20.1. Stanovení funkce proteinů – enzymů. *In silico* analýza primární a sekundární struktury proteinů.
20.2. Nukleární magnetická rezonance (princip, spektra, instrumentace, využití).
20.3. Antivirotika a antineoplastika. Molekulové interakce a jejich důležitost pro molekulární modelování.